

①日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—136478

⑤Int. Cl.²
B 25 C 1/00

識別記号 ⑤日本分類
73 C 12

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)10月23日
6539—3C

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑤電気釘打機

勝田市武田1060番地 日立工機
株式会社内

②特 願 昭53—44588

⑦出 願 人 日立工機株式会社

②出 願 昭53(1978)4月14日

東京都千代田区大手町二丁目6
番2号

⑦発 明 者 稲庭雅裕

明 細 書

1. 発明の名称 電気釘打機

2. 特許請求の範囲

釘を打ち込むブランジャを駆動する第1電磁ソレノイドと、マガジン内の釘を釘射出口に給送しかつ保持する釘送り爪を駆動する第2電磁ソレノイドと、前記第1電磁ソレノイドへの給電を制御する第1スイッチング素子を介して前記第1電磁ソレノイドに接続された第1コンデンサと、前記第1コンデンサの充電を制御する第2スイッチング素子と、前記第2電磁ソレノイドへの給電を制御する第3スイッチング素子を介して前記第2電磁ソレノイドに接続された第2コンデンサと、前記第2コンデンサの充電を制御する第4スイッチング素子を備え、起動スイッチの投入によって一定時間前記第2スイッチング素子及び前記第4スイッチング素子を閉状態にするとともに、前記第3スイッチング素子を閉状態にし前記釘送り爪による釘の保持を解放し、しかる後に前記第1ス

スイッチング素子を閉状態にならしめる限時制御装置を有することを特徴とする電気釘打機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、コンデンサで駆動される電気釘打機に於て、特に電動の釘送り装置を有する電気釘打機に関するものである。

電動の釘送り装置を有する電気釘打機は、ロール状に巻かれた連結釘のように釘列の後端から押して釘を送ることの不可能な釘が使用できるため多量の連結釘の装填が可能となり釘打作業の能率を飛躍的に向上させることができる。しかし、かかる従来のものである電動の釘送り装置の釘送り爪は、例へば起動スイッチの投入によって釘打ち込み装置と連動して単に釘を順次釘射出口に給送するだけであり、釘射出口に位置する先頭の釘の保持は、釘連結バンドによって互いに連結された次位の釘の送り爪の挾持等による保持に依って行なっていたため、連結釘の後端の最後の1本の釘の釘射出口内での保持が行なえず、該釘は脱落するか或いは悪い姿勢で駆動され、その結果釘づまりや不完全

な打ち込みを起し、釘打作業を中断をまねき、作業の能率を低下させるという欠点を有していた。

本発明の目的は、電動の釘送り装置を有するコンデンサで駆動される電気釘打機に於て、上記した従来技術の欠点をなくし、連結釘の後端の最後の1本の釘の釘射出口内での保持が行なえかつ完全な打ち込みを可能とした電気釘打機を提供することにある。

本発明は、釘を打ち込むプランジャを駆動する第1電磁ソレノイドと、マガジン内の釘を釘射出口に給送しかつ釘射出口内で保持する釘送り爪を駆動する第2電磁ソレノイドを備え、第1電磁ソレノイド及び第2電磁ソレノイドは夫々コンデンサの充電エネルギーによって励磁されるようにし、釘送り爪はその一周期動作間に釘射出口内の釘の押圧保持を解除し次位の釘を釘射出口に給送し再び釘射出口内で釘を押圧保持するものにおいて、起動スイッチの投入によって、第2電磁ソレノイド、第1電磁ソレノイドの順に励磁し、釘送り爪が周期動作中の釘射出口内の釘の押圧保持を解除

した時点でプランジャによる釘の打ち込みが行なわれるようにしたものである。以下本発明の1実施例を示した図面にもとずいて本発明を説明する。

第1図に於て、1はビットと一体になったプランジャ、2はプランジャ1に駆動力を与える第1電磁ソレノイド、3はプランジャ1復帰用の圧縮コイルバネ、4はハンドル、5はハンドル4に取付けられたトリガである。6は釘列、7は釘列6同志を連結する釘連結バンド、8は釘列6を収納するマガジン、9は釘射出口である。以上釘打機本体を10で表わす。

第2図に於て、11は釘送り爪、12は釘送り爪11と連結されたプランジャ、13は釘送り爪11に駆動力を与える第2電磁ソレノイド、14はプランジャ12復帰用の圧縮コイルバネ、15は釘送り爪9を適切な圧力で釘列6に押出するバネである。釘送り爪11は通常はバネ14によって釘射出口9内の釘列6の先端の釘6aを押圧保持し、その先端部はマガジン8方向の移動の際、釘列6に対して傾斜を持った爪を有する。16は

釘送り爪11のマガジン8方向の移動の際、釘列6がマガジン8方向に後退するのを防止する逆止爪であり、その先端部には釘列6の釘射出口9方向の前進に対して傾斜を持った爪を有する。17は逆止爪16を適切な圧力で釘列6に押圧するバネである。釘送り装置全体を18で表わす。

第3図に於て、19は交流電源であり、20、21は互いに直列に接続されその両端を交流電源19の一端に、その接続端を交流電源19の他端に接続された第1電磁ソレノイド2駆動用第1コンデンサであり、22、23は第1コンデンサ20、21のそれぞれの一端と交流電源19の一端に接続された充電用ダイオードである。すなわち第1コンデンサ20、21及びダイオード22、23で単相全波倍電圧充電回路を構成する。24はコンデンサ20、21の充電を制御する第2スイッチング素子（図ではトライアック、以下トライアックと称す）であり、25は交流電源19とトライアック24の間に接続された充電初期突入電流抑制用の抵抗器である。26、27は夫々第1

コンデンサ20、21に並列に接続された逆電防止用ダイオードであり、28、29は夫々第1コンデンサ20、21に並列に接続された放電抵抗器である。30は電磁ソレノイド2の給電を制御する第1スイッチング素子（図ではサイリスタ、以下サイリスタと称す）であり、31、32は互いに直列に接続されその両端をサイリスタ30に並列に接続されたサージ吸収用コンデンサ、抵抗器である。33は第1電磁ソレノイド2に並列に接続されたフライバックダイオードである。34はサイリスタ30のターンオン時の電流の増加率を抑制するリアクトル、35は電流制限用抵抗器、36は逆阻止ダイオードであり、37はサイリスタ30の強制転流用コンデンサである。38はコンデンサ37の充電電荷を放電する転流用サイリスタである。39は第2電磁ソレノイド13駆動用の第2コンデンサであり、その両端は夫々ダイオード23、抵抗器25を介して交流電源19に接続され充電回路を構成している。40は第2コンデンサ39の充電を制御する第4スイッチング素子

(図に於てはサイリスタ、以下サイリスタと称す)である。41は第2電磁ソレノイド13の給電を制御する第3スイッチング素子(図に於てはサイリスタ、以下サイリスタと称す)であり、42は第2電磁ソレノイド13に並列に接続されたフライバックダイオードである。43はサイリスタ41のターンオン時の電流の増加率を抑制するリアクトル、44は電流制限用抵抗器、45は逆阻止ダイオード、46はサイリスタ41の強制転流用コンデンサである。47はコンデンサ46の充電電荷を放電する転流用サイリスタである。48はトリガ5と連動する起動スイッチ、49は起動スイッチ48の投入によって動作する回路起動用リレーであり、50はリレー49に並列に接続されたフライバックダイオード、51はリレー49用平滑用コンデンサ、52はコンデンサ51の充電用ダイオードである。

第4図に於て、限時制御装置全体を53で示し、54は回路起動用リレー49の接点であり、リレー49の励磁によって、その接点は図示の実線の

ート、72はアンプであり、アンドゲート71は発振器66の出力とモノマルチ61の“0”出力端のアンドを取り、その出力端はアンプ72を介してサイリスタ40のゲートに接続されている。73、74はアンプであり、モノマルチ63の“1”出力端はアンプ73を介してサイリスタ41のゲートに接続されており、モノマルチ65の“1”出力端はアンプ74を介してサイリスタ47のゲートに接続されている。

次に上記具体的実施例の作用について説明する。

起動スイッチ48を投入しない図示の実線の状態においては、リレー49の接点54は図示の実線の状態にあり、モノマルチ55は安定状態を維持する。従ってモノマルチ56、61も安定状態にある。このためモノマルチ56の“0”出力端は高レベルにあり、アンドゲート67は発振器66から高レベルのパルスが出力される度にそのゲートを開き、アンプ68を介してトライアック24のゲートにゲート・トリガパルスを出力する。トライアック24はオン状態にあり、第1コンデンサ20、

状態から破線の状態に反転する。55はT55時間のパルスを出力する単安定マルチバイブレータ(以下モノマルチと略記する)であり、その入力端は接点54の共通端に接続されている。なお、図示のモノマルチの“0”出力端からは低レベルのパルスが出力され、“1”出力端からは高レベルのパルスが出力される。56、57、58、59、60、61、62、63、64、65はモノマルチであり、夫々T56、T57、T58、T59、T60、T61、T62、T63、T64、T65時間のパルスを出力し、それぞれ図示の如く接続されている。66は発振器、67はアンドゲート、68はアンプであり、アンドゲート67は発振器66の出力とモノマルチ56の“0”出力端のアンドを取り、その出力端はアンプ68を介してトライアック24のゲートに接続されている。69、70はアンプであり、モノマルチ69の“1”出力端はアンプ69を介してサイリスタ30のゲートに接続されており、モノマルチ60の“1”出力端はアンプ70を介してサイリスタ38のゲートに接続されている。71はアンドゲ

21の充電回路が閉成され該コンデンサはそれぞれ電源電圧まで充電される。またモノマルチ61の“0”出力端も高レベルにあり、アンドゲート71は発振器66から高レベルのパルスが出力される度にそのゲートを開き、アンプ72を介してサイリスタ40のゲートにゲート・トリガパルスを出力する。サイリスタ40はオン状態にあり、第2コンデンサ39の充電回路が閉成され該コンデンサは電源電圧まで充電される。

第1コンデンサ20、21及び第2コンデンサ39の充電状態が所定のレベルにある時、ハンドル4内のトリガ5を引くとそれに連動して起動スイッチ48が投入されリレー49が励磁される。これにともない、リレー49の接点54はこれまでの図示の実線の状態から破線の状態に反転し、モノマルチ55の入力端が高レベルとなるため、モノマルチ55はこれまでの安定状態から非安定状態に移行し“1”出力端からT55時間の高レベルのパルスをモノマルチ56及びモノマルチ61に出力する。モノマルチ56及びモノマルチ61

もこれまでの安定状態から非安定状態に移行し、それぞれ T_{56} 時間、 T_{61} 時間のパルスを出力する。モノマルチ56の“0”出力端はこれまでの高レベルから低レベルに反転するためアンドゲート67はそのゲートを閉じトライアック24のゲートトリガは以後 T_{56} 時間遮断される。トライアック24はゲート・トリガ遮断後通電電流の反転時にターンオフしこれまでのオン状態からオフ状態に移行し、第1コンデンサ20、21の充電回路を開放する。モノマルチ61の“0”出力端はこれまでの高レベルから低レベルに反転するためアンドゲート71はそのゲートを閉じサイリスタ40のゲート・トリガは以後 T_{61} 時間遮断され、サイリスタ40は少なくとも交流電源19の次の半サイクルの始めまでにターンオフし、これまでのオン状態からオフ状態に移行し、第2コンデンサ39の充電回路を開放する。モノマルチ61の“1”出力端はこれまでの低レベルから高レベルに反転するためモノマルチ62はこれまでの安定状態から非安定状態に移行し、その“0”出力端

から低レベルの T_{62} 時間のパルスをモノマルチ63に出力する。従ってモノマルチ63はモノマルチ61の非安定状態移行後モノマルチ62で T_{62} 時間遅延されて非安定状態に移行し、その“1”出力端から高レベルの T_{63} 時間のパルスをアンプ73を介してサイリスタ41のゲートに出力する。遅延時間 T_{62} 時間は、サイリスタ40のゲート・トリガ遮断後オン状態からオフ状態に移行する時間よりも若干長く設定しておく。サイリスタ41のゲート・トリガによって、サイリスタ41はターンオンし、第2コンデンサ39の充電エネルギーを第2電磁ソレノイド13に給電する。モノマルチ63のパルス出力時間 T_{63} 時間はサイリスタ41のターンオンに十分な時間設定する。

第2電磁ソレノイド13の励磁によって、ブランジャ12がバネ14を圧縮しつつ吸引され、それとともにブランジャ12と連結した釘送り爪11はマガジン8方向に移動し、釘射出口9内の釘6aの押圧保持を解除すると共にその先端の爪の傾斜及び逆止爪16の釘列6のマガジン8方向への後

退抑止作用によって釘列6及び釘連結バンド7の側面を滑りながら進み釘列6の釘を1本乗り越えた所で停止し、釘6aの打ち込みの準備が整う。

この動作に並行して、モノマルチ56の安定状態から非安定状態への移行によって、モノマルチ56の“1”出力端はこれまでの低レベルから高レベルに反転するためモノマルチ57はこれまでの安定状態から非安定状態に移行し、その“0”出力端から低レベルの T_{57} 時間のパルスをモノマルチ58に出力する。従ってモノマルチ58はモノマルチ56の非安定状態移行後モノマルチ57で T_{57} 時間遅延されて非安定状態に移行し、その“1”出力端から高レベルの T_{58} 時間のパルスをアンプ69を介してサイリスタ30のゲートに出力する。サイリスタ30のゲート・トリガによって、サイリスタ30はターンオンし、第1コンデンサ20、21の充電エネルギーを第1電磁ソレノイド2に給電する。モノマルチ58のパルス出力時間 T_{58} 時間はサイリスタ30のターンオンに十分な時間設定する。

第1電磁ソレノイド2の励磁によって、ブランジャ1がバネ3を圧縮しつつ吸引降下し、釘射出口9内の釘列6の先端の釘6aを図示しない板材等に打ち込む。この時、釘送り爪11は釘6aの釘射出口9内での押圧保持を解除していることを理解するのは重要である。そして釘列6の最後端の釘6cの打ち込みについて考えると、釘6cが釘射出口9にある場合釘列6の釘は釘6cのみとなるので、釘送り爪11の釘6cの釘射出口9内での押圧保持の解除によって、釘6cは釘射出口内に沿って重力の作用する方向に落下を開始する。従って釘送り爪11の釘射出口9内の釘の押圧保持解除直後にビットと一体になったブランジャ1による該釘の打ち込みが行なわれるのが最も望ましいことを理解するのは更に重要である。

上述の釘送り爪11とブランジャ1動作タイミングはモノマルチ57のパルス出力時間 T_{57} 時間とモノマルチ62のパルス出力時間 T_{62} 時間の差によって決定されるのは明らかである。 T_{57} 時間はトライアック24のゲート・トリガ遮断後

トライアック24がオン状態からオフ状態に移行する時間よりも長く設定すると共に釘送り爪11の釘射出口9内の釘に押圧保持解除直後にビットと一体になったブランジャによる該釘の打ち込みが行なわれるように設定する。

第1コンデンサ20、21の放電が進行すると、第1電磁ソレノイド2の励磁が弱まりブランジャ1はバネ3によって元の状態に復帰する。これと並行してサイリスタ30はコンデンサ37の充電エネルギーによって強制転流しこれまでのオン状態からオフ状態に復帰する。サイリスタ30の強制転流の過程について説明すると、上述の如くモノマルチ58の安定状態から非安定状態への移行によってサイリスタ30はターンオンし、第1コンデンサ20、21の充電エネルギーは第1電磁ソレノイド2に放電されるとともにその一部はリアクトル34、抵抗器35、ダイオード36を通してコンデンサ37に充電される。同時にモノマルチ58の“1”出力端から出力される高レベルのパルスによってモノマルチ59はこれまでの安定状態か

ら非安定状態に移行し、その“0”出力端から低レベルのT59時間のパルスをモノマルチ60に出力する。従ってモノマルチ60はモノマルチ58の非安定状態移行後モノマルチ59でT59時間遅延されて非安定状態に移行し、その“1”出力端から高レベルのT60時間のパルスをアンプ70を介してサイリスタ38のゲートに出力する。遅延時間T59時間は、サイリスタ30のターンオン後第1電磁ソレノイド2の励磁による釘打作業が終了する時間よりも若干長く設定しておく。サイリスタ38のゲート・トリガによってサイリスタ38はターンオンし、コンデンサ37の充電エネルギーによってサイリスタ30に逆電圧が印加され、該サイリスタを強制転流する。コンデンサ37の充電エネルギーの残りは第1電磁ソレノイド2を通して放電される。コンデンサ37は小容量のものであるから、第1電磁ソレノイド2への放電によってブランジャ1が吸引降下することはない。モノマルチ60のパルス出力時間T60時間はサイリスタ38のターンオンに十分な時間設定する。

モノマルチ56の非安定状態から安定状態への復帰によって、その“0”出力端は再び高レベルになり、アンドゲート67は発振器66から高レベルのパルスが出力される度にそのゲートを開き、再びアンプ68を介してトライアック24のゲートにゲート・トリガパルスを出し、これをターンオンする。第1コンデンサ20、21の充電回路が再び閉成され、第1コンデンサ20、21は夫々電源電圧まで充電される。モノマルチ56のパルス出力時間T56は、モノマルチ56が非安定状態移行後サイリスタ38によってサイリスタ30が強制転流されるまでの時間よりも若干長く設定する。

釘打ち込み動作後の釘送り爪11及び電気回路の動作について説明すると、第2コンデンサ39の放電が進行すると、第2電磁ソレノイド13の励磁が弱まりブランジャ12に連結された釘送り爪11はバネ14によって釘射出口9方向に釘列6を引っかけながら移動し釘列6の釘6b（釘6aは打ち込まれて釘6bが先頭の釘となっている。）

を釘射出口9に装填する。これと並行してサイリスタ41はコンデンサ46の充電エネルギーによって強制転流し、これまでのオン状態からオフ状態に復帰し、第2コンデンサ39を第2電磁ソレノイド13の放電回路から切り離す。すなわち前述の如くモノマルチ61の安定状態から非安定状態への移行によってサイリスタ41はターンオンし、第2コンデンサ39の充電エネルギーは第2電磁ソレノイド13に放電されるとともにその一部はリアクトル43、抵抗器44、ダイオード45を通してコンデンサ46に充電される。同時に、モノマルチ63の“1”出力端から出力される高レベルのパルスによってモノマルチ64はこれまでの安定状態から非安定状態に移行し、その“0”出力端から低レベルのT64時間のパルスをモノマルチ65に出力する。従ってモノマルチ65はモノマルチ63の非安定状態移行後モノマルチ64でT64時間遅延されて非安定状態に移行し、その“1”出力端から高レベルのT65時間のパルスをアンプ74を介してサイリスタ47のゲート

に出力する。遅延時間 $T64$ 時間は、サイリスタ 41 のターンオン後釘送り爪 11 の動作による釘列 6 の釘 6b の釘射出口 9 への装填動作が終了する時間よりも若干長く設定しておく。サイリスタ 47 のゲート・トリガによってサイリスタ 47 はターンオンし、コンデンサ 46 の充電エネルギーによってサイリスタ 41 に逆電圧が印加され、該サイリスタを強制転流する。コンデンサ 46 の充電エネルギーの残りは第 2 電磁ソレノイド 13 を通して放電される。コンデンサ 46 は小容量のものであるから、第 2 電磁ソレノイド 13 への放電によってプランジャ 12 が吸引降下されるようなことはない。モノマルチ 65 のパルス出力時間 $T65$ 時間はサイリスタ 43 のターンオンに十分な時間設定する。

モノマルチ 61 の非安定状態から安定状態への復帰によって、その "0" 出力端は再び高レベルになり、アンドゲート 71 は発振器 66 から高レベルのパルスが出力される度にそのゲートを開き、再びアンプ 72 を介してサイリスタ 40 のゲート

にゲート・トリガパルスを出力し、これをターンオンする。第 2 コンデンサ 39 の充電回路が再び閉成され、第 2 コンデンサ 39 は電源電圧まで充電される。モノマルチ 61 のパルス出力時間 $T61$ 時間は、モノマルチ 61 が非安定状態移行後サイリスタ 47 によってサイリスタ 41 が強制転流されるまでの時間よりも若干長く設定する。

モノマルチ 55 がこれまでの非安定状態から安定状態に復帰し、起動スイッチ 48 を開放すると 1 本の釘打作業が終了し、次の釘打作業が行なえる準備が整う。モノマルチ 55 のパルス出力時間 $T55$ 時間は第 1 コンデンサ 20、21 及び第 2 コンデンサ 39 の再充電が所定レベルに達するまでの時間よりも若干長く設定する。起動スイッチ 48 を再び投入すると、上記と同様の動作が行なわれる。

なお、第 1 コンデンサ 20、21 と第 2 コンデンサ 39 の充電開始時期が重なると、充電開始時のスイッチングノイズによる他の電子機器の誤動作の誘発や電圧降下による蛍光灯のちらつきが起こ

るので、充電開始時期はずらせた方が好ましい。

以上のように本発明によれば、連結釘の後端の最後の 1 本の脱落、不完全打ち込みが防止でき、確実に打込むことができる電気釘打機を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明になる電気釘打機の 1 実施例を示すもので、第 1 図は要部を断面した側面図、第 2 図は第 1 図の A-A 線に沿う釘送り装置を示す拡大断面図、第 3 図、第 4 図は電気回路図である。

図に於て、1 はプランジャ、2 は電磁ソレノイド、8 はマガジン、9 は釘射出口、11 は釘送り爪、13 は第 2 電磁ソレノイド、20、21 は第 1 コンデンサ、24 は第 2 スイッチング素子、30 は第 1 スイッチング素子、39 は第 2 コンデンサ、40 は第 4 スイッチング素子、41 は第 3 スイッチング素子、48 は起動スイッチ、53 は限時制御装置である。

特許出願人の名称 日立工機株式会社

図 1

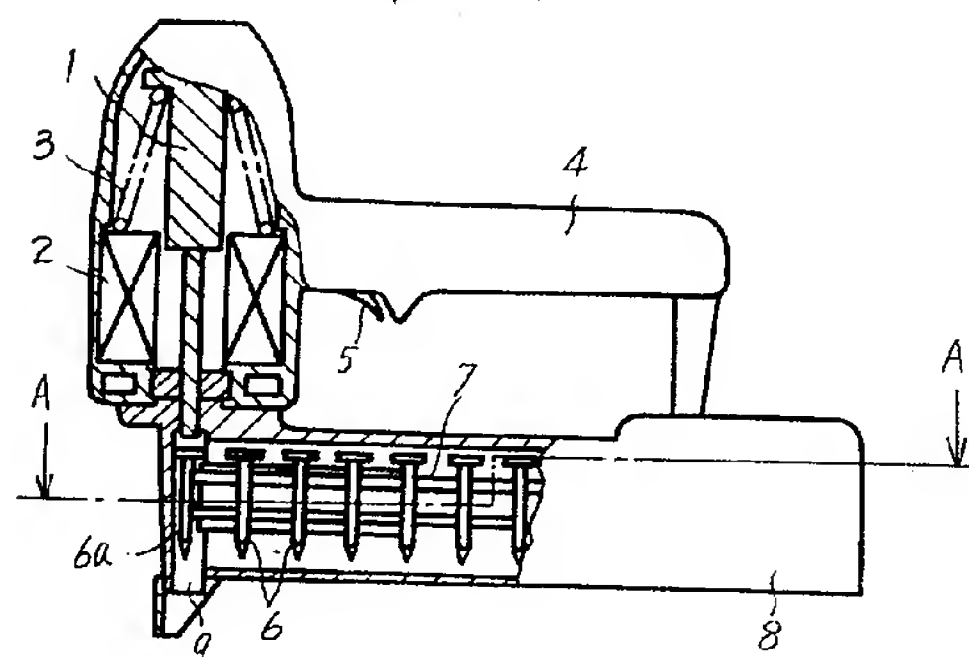


図 2

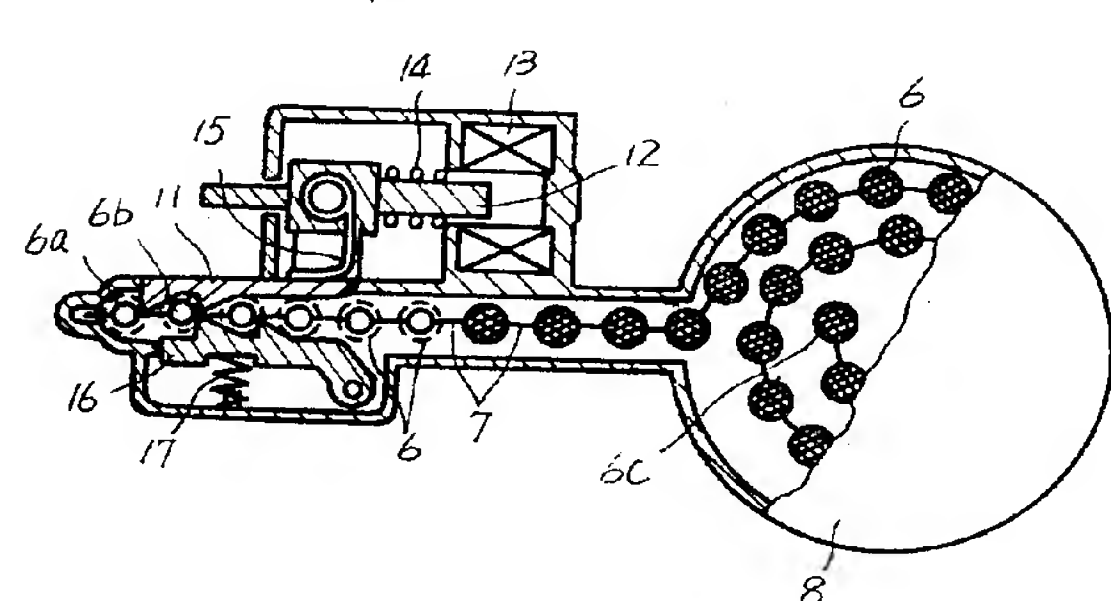


図3

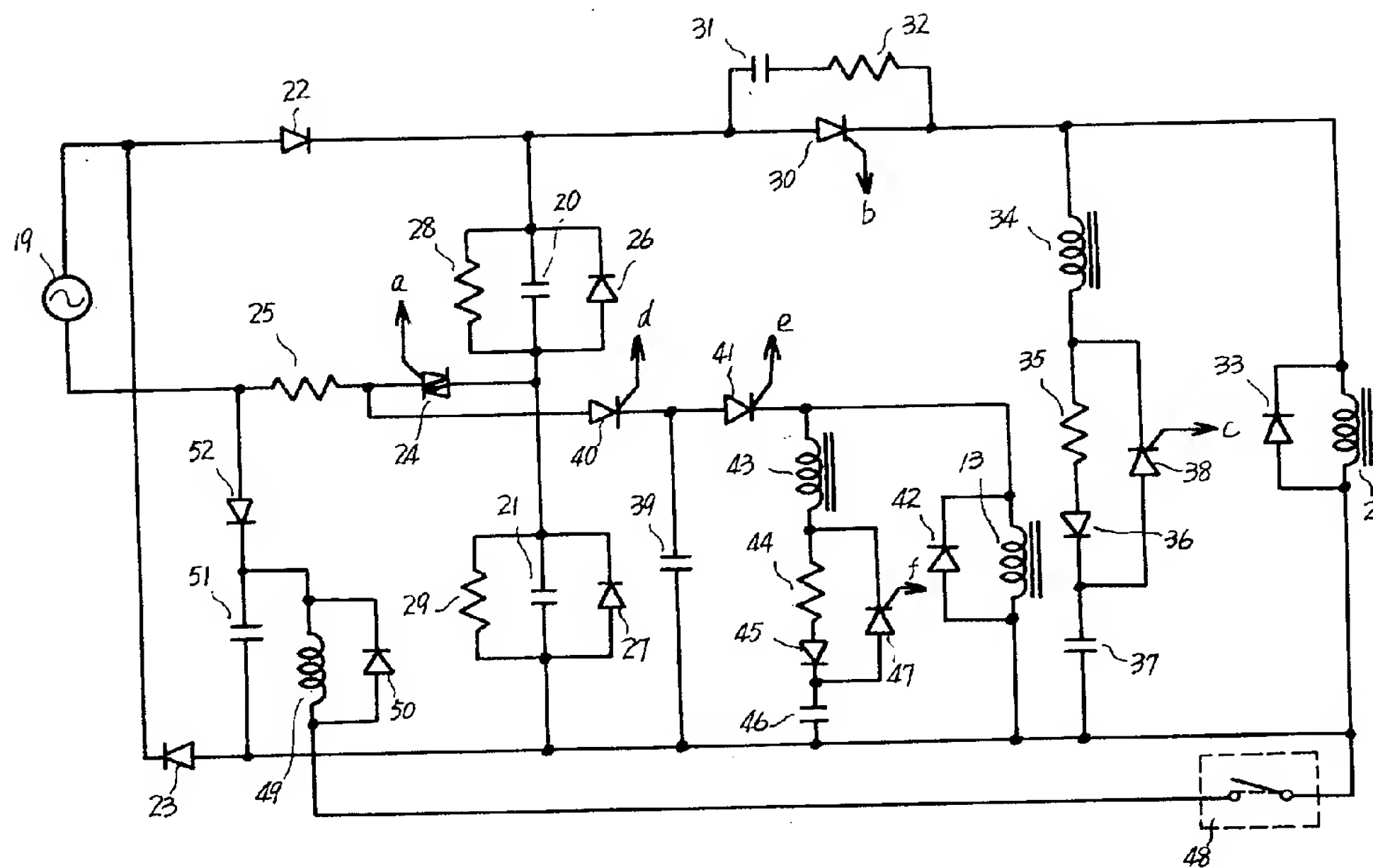


図4

